

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра «Теоретическая и прикладная механика и графика»

Курсовой проект

по дисциплине «Теория механизмов и машин»
на тему «Анализ и синтез кривошипно-коромыслового механизма»

ПГУ 2.15.03.02.03.10.000.ПЗ

Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины
и оборудование

Профиль подготовки – Металлообрабатывающее оборудование
и технологическая оснастка

Выполнил студент: А. М. Пучков
Группа: 22МС1

Руководитель:
к.т.н., доцент В. А. Шорин

Работа защищена с оценкой отлично

Дата защиты 19.12.2023

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав кафедрой ТПМГ,

д.т.н., профессор

А.Ю. Муйземнек

« 6 » сентября 2023 г.

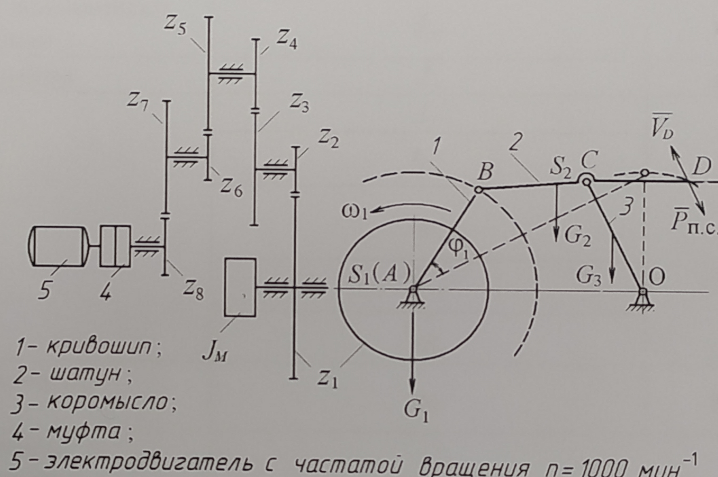
ЗАДАНИЕ 3/10

на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»

Студенту Пучкову АМ Гр. 22 МС1

Тема: «Анализ и синтез кривошипно-коромыслового механизма»

Кривошипно-коромысловый механизм



Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и 3-х листов графических построений.

Для кривошипно-коромыслового механизма необходимо провести:

Кинематическое исследование и силовой расчет механизма (лист 1).

1. Построить 12 планов положений механизма согласно равноотстоящим положениям входного звена.
2. Для найденных положений механизма построить 12 планов скоростей (лучше из одного полюса).
3. Построить два плана ускорений для указанных преподавателем положений механизмов.

4. К механизму в указанном положении (на схеме его нужно обвести «жирной» линией) приложить действующие силы (активные заданные и силы инерции с моментами от сил инерций).

5. Разбить механизм на структурные группы Ассура, изобразить их отдельно и произвести их силовой расчет, определив при этом реакции в кинематических парах и уравновешивающую силу. При этом при определении моментов инерции массу валов считать сосредоточенной в зубчатых колесах, которые принять однородными дисками с диаметрам, равным делительной окружностям.

Динамический синтез механизма по коэффициенту неравномерного движения (лист 2).

1. Построить график зависимости приведенного момента инерции от углов поворота кривошипа (кривошип принимается за звено привода).
2. Построить график зависимости приведенных моментов от сил сопротивления и движущих сил от углов поворота кривошипа.

3. Построить график зависимости приращения кинетической энергии от углов поворота кривошипа.
4. Исключить угол поворота кривошипа из графиков изменения кинетической энергии и приведенного момента инерции построить диаграмму «энергомасс».

5. Определить момент инерции, размер и вес маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения.

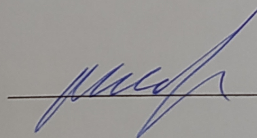
Синтез эвольвентной зубчатой передачи (лист 3).

Исходя из условия отсутствия подрезания зубьев определить геометрические параметры зубчатых колес и в приемлемом масштабе на чертеже отразить процесс зацепления.

Исходные данные, задание 3/10

№ п/п	Наименование параметра	Обозначение	Единица изм.	Числ. знач.
1	Модуль зубчатых колес	m	мм	4
2	Число зубьев колес	$z_1 = z_3 = z_5 = z_7$	—	30
		$z_2 = z_4 = z_6 = z_8$		14
3	Масса звеньев	$m_{z_2} = m_{z_4} = m_{z_6} = m_{z_8}$	кг	2
		$m_{z_3} = m_{z_5} = m_{z_7}$		6,5
		$m_1 + m_{z_1}$		13
		m_2		42
		m_3		12
4	Момент инерции звеньев	J_{S_1}	кг·м ²	0,21
		J_{S_2}		0,49
		J_{S_3}		0,19
5	Момент инерции вращающихся масс электродвигателя	$J_{дв}$	кг·м ²	0,120
6	Момент инерции муфты	J_m	кг·м ²	0,1
7	Размеры	l_1	м	0,3
		l_{OA}		0,5
		l_{BC}		0,5
		l_{CD}		0,5
		l_{BS_2}		0,4
8	Положение механизма для силового расчета	φ_1	град.	300
9	Коэф. пропорциональности (для расчета силы полезного сопротивления $P_{п.с.} = \mu \bar{V}_D$, где $\bar{V}_D$ – скорость точки D)	μ	Н·с/м	130
10	Коэф. неравномерности движения	δ	—	0,03
11	Синтез зубчатой передачи		—	$\frac{z_3}{z_4}$

Руководитель курсового проекта
к.т.н., доцент



Шорин В.А.

Дата выдачи задания

« 7 »

09

2023 г.

РЕФЕРАТ

Курсовой проект содержит 3 листа формата А1 графической части, 34 страницы формата А4 расчетно-пояснительной записки, 11 библиографических источников.

Ключевые слова: КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ, ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА, СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ, ГРУППА АССУРА, СИЛОВОЙ РАСЧЕТ, СИЛА ИНЕРЦИИ, СИЛА ПОЛЕЗНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, РЕАКЦИЯ В КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПАРЕ, СТОЙКА, ШАТУН, КОРОМЫСЛО, МОМЕНТ ИНЕРЦИИ, ЭВОЛЬНЕНТА, РЫЧАГ ЖУКОВСКОГО, ПЛАН СКОРОСТЕЙ, ПЛАН УСКОРЕНИЙ, ПЛАН СИЛ, МАХОВИК.

Выполнен структурный анализ заданного на курсовое проектирование механизма, произведено кинематическое исследование механизма, при этом определены линейные и угловые скорости и ускорения характерных точек механизма.

Выполнен силовой расчет механизма, при этом рассчитаны силы и моменты инерции, приложенные к звеньям, определены реакции в кинематических парах, величина уравнивающей силы, также сделана проверка при помощи жесткого рычага Жуковского.

Выполнено динамическое исследование механизма, результатом которого является определение наибольшего перепада кинетической энергии за цикл работы механизма и размеров маховика.

Сделан расчет зубчатой передачи по исходным данным задания, начерчена картина эвольвентного зацепления по расчетам.

ПГУ 2.15.03.02.03.10.000.ПЗ				
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Пучков А.М.	<i>[Подпись]</i>	19.12.23
Пров.		Шорин В.А.	<i>[Подпись]</i>	
Т. контр.				
Н. контр.				
Утв.				
Анализ и синтез кривошипно-коромыслового механизма				
Лит		Лист	Листов	
к п		2	34	
Каф. «ТОМ» гр. 22МС1				

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М., Наука, 1975 г., 640 с.
2. Теория механизмов и машин. Под ред. К.В. Фролова. М., Высшая школа, 1987, 496 с.
3. Безвесельный Е.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Харьков, ХГУ, 1960 г., 523 с.
4. Попов А.С. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. М., Высшая школа, 1986 г., 295 с.
5. Злобин Б.А. Примеры использования метода плана скоростей и ускорений для механизмов со структурными группами Ассура. Пенза, ППИ, 1993 г., 80 с.
6. Злобин Б.А. Силовой расчет механизмов. Пенза, ППИ, 1991 г., 103 с.
7. Надежкин В.К., Корнилаева Л.П. и др. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Методические указания. Пенза, ПГУ, 1999 г., 93 с.
8. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин. Москва. Машиностроение, 1975 г. 280 с.
9. Репин А.С., Волков В.В. Задания и методические указания к контрольным работам и курсовому проекту по курсу «ТММ». Пенза, ППМ, 1988 г., 58 с.
10. Муйземнек А. Ю., Шорин В. А. Теория механизмов и машин, учебное пособие. Пенза, ПГУ, 2019 г., 158 с.
11. Артемова Н. Е, Базыкина Н. А. и др. Выполнение курсовой работы и курсового проекта. Пенза, ПГУ, 2022 г., 253 с.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

ПГУ 2.15.03.02.03.10.000.ПЗ

Лист

34

/Doc.aspx?sys=d